

Generación de Mapas Temáticos a partir del Procesamiento de Imágenes Satelitales.

R. S. Wainschenker, G. Ciccimarra, P. Tristan, J. Doorn

INTIA, Facultad de Ciencias Exactas, Universidad Nacional del Centro de la Provincia de Buenos Aires, Paraje Arroyo Seco, Campus Universitario (7000) Tandil Argentina.
e-mail: {rfw, gciccima, ptristan, jdoorn}@exa.unicen.edu.ar

1. Introducción

Las imágenes satelitales son generadas a partir de la teledetección satelital. El término teledetección fue adoptado en los países de habla hispana como traducción del inglés *remote sensing*, utilizándose para describir las observaciones de un objeto efectuadas sin mediar contacto físico con él. [Pinilla95].

La teledetección espacial se define como aquella técnica que permite adquirir imágenes de la superficie terrestre desde sensores instalados en diferentes plataformas espaciales (aviones, satélites, estaciones espaciales, etc). [Chuvienco96].

El desarrollo de la teledetección ha crecido vertiginosamente en los últimos años, y se espera aún un crecimiento mas acelerado en el futuro. Existen numerosas aplicaciones basadas en el análisis de imágenes satelitales que abarcan campos científicos muy variados como cartografía, agricultura, forestación y logística militar entre otros. Actualmente la globalidad de los problemas ambientales requiere complementar la escala y la cobertura tradicional de los estudios de campo con nuevas herramientas, que permitan observar territorios más amplios y más frecuentemente.

Ya se consideran las técnicas de teledetección como parte integrante en la formación de especialistas que luego verterán su conocimiento en diferentes áreas. En efecto, la teledetección no es tan solo una herramienta que nos permite auscultar con precisión los detalles de una superficie terrestre; mas bien, contribuye a entender lo concreto desde la globalidad.

Hace una década el procesamiento digital de imágenes alcanzaba costos muy elevados y la infraestructura para realizarlo era sofisticada. Los conocimientos técnicos también tenían que ser elevados. Hoy en día las imágenes pueden ser procesadas con computadoras personales, con lo se amplía el uso potencial de las imágenes satelitales.

Existen áreas de aplicación que todavía no han aprovechado suficientemente las virtudes de las imágenes satelitales, por ejemplo, quienes trabajan con datos georeferenciados se encuentran limitados en la elección de la representación de sus datos. En muchos casos utilizan planos catastrales u hojas de ruta digitalizados los cuales fueron contruidos para satisfacer objetivos diferentes. Es por esto que surge la necesidad de presentar una alternativa. En tal sentido se propone construir una herramienta que permita la construcción de mapas personalizados basados en imágenes satelitales, aprovechando así todos sus beneficios.

2. Marco Teórico

El principal objetivo del procesamiento digital de imágenes satelitales es permitir manipular y analizar los datos de imágenes producidas por sensores remotos, de tal forma que sea “revelada” información que no pueda ser reconocida inmediatamente en la forma original. Los sensores llevados a bordo de satélites registran distintos tipos de radiación electromagnética. Las ondas electromagnéticas se categorizan por su ubicación dentro del espectro electromagnético de acuerdo a su longitud de onda. Los intervalos de longitudes de onda mas utilizados en teledetección son el rango visible, el infrarrojo próximo, infrarrojo medio e infrarrojo térmico o lejano. [Jensen96] .

El tratamiento digital de las imágenes agiliza el proceso de interpretación, permite generar modelos cuantitativos e integrar los resultados con otro tipo de información geográfica.

Para la mayor parte de los usuarios de la teledetección espacial, el fruto de los ensayos de clasificación es un mapa temático que refleja la localización de las variables (suelo, vegetación, etc) junto con la base de datos que contiene y manipula dicha información. [Jensen96]

Para algunos proyectos este es el resultado final, pero para otros se trata de un mapa que proporciona junto con otras variables territoriales un conocimiento integrado del espacio en estudio.

En este contexto la información obtenida por medio de la teledetección constituye una fuente de análisis para los GIS (Geographical Information Systems). La teledetección constituye una técnica más de información geográfica, que unida a otros datos cartográficos o estadísticos facilita una evaluación más certera del terreno en estudio.

Para el desarrollo de un GIS es necesario realizar la digitalización de los datos de entrada y la adecuación de estos datos mediante su estructura topológica. Esta adecuación permite realizar el análisis y modelamiento, los cuales representan y simulan las relaciones existentes en el mundo real, con el fin de tomar decisiones en relación con un objetivo trazado.

Los GIS son una herramienta de manipulación de datos espaciales. Estos datos se caracterizan por tener un ubicación en el espacio o referenciación geográfica. Si los GIS son una herramienta idónea de almacenamiento y gestión ambiental, la teledetección brinda al sistema una de las fuentes de información mas interesantes. En otras palabras los GIS son la continuación lógica de una buena parte de las aplicaciones temáticas de la teledetección.

3. Objetivos

El objetivo de este trabajo es crear una herramienta que permita generar mapas temáticos a partir del reconocimiento y extracción de características geográficas que contienen las imágenes satelitales (ciudades, ríos, lagos, lagunas, rutas, lotes, etc).

Estos mapas estarán caracterizados por varios niveles de información. Cada nivel o capa de datos contiene un tipo específico de información. Por ejemplo un nivel puede contener información sobre ciudades, otro nivel rutas y caminos, o lagos y lagunas, etc.

3.1 Objetivos Específicos

La herramienta debe ser capaz de permitir al usuario crear el mapa de acuerdo a sus necesidades, dándole la opción de incorporar la cantidad de detalles que él crea necesario dentro de una variedad disponible. En tal sentido, si el usuario necesita incorporar todos los lagos, ríos y rutas de la zona en estudio, se debe contar con esta posibilidad; en tanto que el usuario que desee introducir solo las rutas y ciudades también pueda hacerlo.

Un mapa puede estar compuesto por una imagen satelital, por un sector de una imagen satelital o por varias imágenes satelitales.

Los mapas creados con esta herramienta podrán ser utilizados como entrada para diferentes GIS, para realizar estudios multitemporales de zonas específicas, entre otras.

Las imágenes utilizadas para la construcción de mapas (con el nivel de detalle deseado) son provistas por el satélite Landsat 7.

4. Estado de avance

Se han desarrollado las técnicas para obtener con suficiente autonomía lagos y ríos así como ciudades, se está poniendo a punto la capacidad de encontrar rutas. Asimismo se está trabajando en la puesta en correspondencia de distintas imágenes satelitales ya sea correspondientes a un mismo cuadro nominal como a dos correspondientes a cuadros adyacentes.

Se espera tener un prototipo para mediados del año en curso.

5. Bibliografía

- [Jensen96] Jensen J. R. "Introductory Digital Image Processing". 2th Edition Prentice Hall, New Jersey (1996).
- [Chuvieco96] Chuvieco E. "Fundamentos de Teledetección Espacial". 3^{ra} Edición Ediciones Rialp S.A., Madrid (1996).
- [Pinilla95] Pinilla, C. "Elementos de Teledetección". Ra-Ma., Madrid (1995)
- [Lillesand94] Lillesand T. M. and Kiefer R. W. "Remote Sensing and Image Interpretation". 3th Edition John Wiley & Sons Inc., New York (1994).
- IEEE Transactions on Image Processing. Volume 2, Nro. 3, pag. 353. "An Eigenstructure Approach to Edge Detection". Ahmed H. Tewfik & Mohamed Deriche. Julio 1993
- [Burrough93] Burrough P. A. "Principles of Geographical Information Systems for Land Resources Assesment". Clarendon Press, Oxford (1993).
- [IEEE-IRSGIS91] Star J.L. (Ed.) "Proceedings: The Integration of Remote Sensing and Geographic Information Systems". ACSM-ASPRS Annual Convention. Published by Am. Soc. for Photogrammetry and Remote Sensing. Maryland (1991).
- [Gonzalez92] González C. R. Woods R. "Digital Image Processing". Addison Wesley Publishing Co. Massachusetts (1992).
- [Armenakis03] Armenakis C. Leduc F. Cyr I. Savopol F. Cavayas F. "A comparative analysis of scanned maps and imagery for mapping applications". ISPRS Journal of Photogrammetry & Remote Sensing **57**, 304-314 (2003).